

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ARBEITSHYPOTHESEN UND ZIELSTELLUNG DES FORSCHUNGSVORHABENS DER UNIVERSITÄT MARBURG IM KONTEXT DES GESAMTPROJEKTS</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>QUALITATIVE DESKRIPTION UND CHARAKTERISTIK DER BEPROBTEN BUHNENFELDER</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>METHODIK</b> .....	<b>8</b>
4.1	PROBEMETHODIK DES PROJEKTTEILS AQUATIK .....	8
4.1.1	<i>Probenaufarbeitung und Bestimmung</i> .....	9
4.1.2	<i>Nomenklatur der Probestellen</i> .....	11
4.1.3	<i>Zeitraum der Probenahme</i> .....	11
4.1.4	<i>Berechnung der Abundanzen</i> .....	11
4.1.5	<i>Parameter zur Korrelationsanalyse und deren Kopplung an das morpho- hydrodynamische Modell</i> 12	
4.2	PROBEMETHODIK DES PROJEKTTEILS TERRESTRIK .....	16
4.2.1	<i>Bodenfallen und Kodierung der Proben</i> .....	16
4.2.2	<i>Berechnung der Abundanzen</i> .....	18
4.2.3	<i>Parameter zur Korrelationsanalyse und deren Kopplung an das morpho- hydrodynamische Modell</i> 19	
4.3	QUALITATIVE DESKRIPTION DER FAUNA IM UNTERSUCHUNGSGEBIET .....	21
4.4	STATISTISCHE METHODEN .....	22
4.4.1	<i>Multivariate Methoden; die Ordinationstechniken RDA und PCA</i> .....	22
4.4.1.1	Regression .....	22
4.4.1.2	Calibration.....	23
4.4.1.3	Ordination .....	23
4.4.1.4	Erweiterung des indirekten Ansatzes der PCA zu einer direkten Gradientenanalyse (RDA) „Constrained Ordination“ .....	24
4.4.2	<i>Ermittlung der Korrelationen von Umweltparametern und Abundanzen mittels GLM</i> .....	25
4.4.3	<i>Multiple Regression</i> .....	25
4.4.4	<i>Voranalyse der Daten</i> .....	28
4.4.5	<i>Transformation (Aufbereitung) der Daten</i> .....	29
4.4.6	<i>Wahl der adäquaten multivariaten Analyse Methode</i> .....	31
4.4.7	<i>Selektion der Umweltfaktoren</i> .....	31
4.4.8	<i>Selektion der Species</i> .....	32
4.4.9	<i>Monte Carlo Permutationstest</i> .....	32
4.4.10	<i>Interpretationsansatz der Scatter und Biplots der RDA</i> .....	33
<b>5</b>	<b>ERGEBNISSE UND DEREN DISKUSSION UND BEWERTUNG</b> .....	<b>35</b>
5.1	PROJEKTDATENBANK UND GIS .....	36
5.1.1	<i>Systemvoraussetzungen</i> .....	37
5.1.2	<i>Installation der Benthosdatenbank und des GIS</i> .....	37
5.1.3	<i>Beschreibung des GIS</i> .....	38
5.1.4	<i>Beschreibung der Projektdatenbank</i> .....	39
5.2	ZUSAMMENFASSENDE CHARAKTERISIERUNG DES BEPROBTEN HABITATS .....	41
5.3	TRENDANALYSE DER PHYSIKALISCHEN PARAMETER .....	43
5.4	CHIRONOMIDAE .....	45
5.4.1	<i>ARTINVENTAR UND DOMINANZCHARAKTERISTIK</i> .....	45
5.4.1.1	Vergleich beider Untersuchungsjahre .....	45
5.4.1.2	Vergleich der Besiedlung der Substrattypen .....	46
5.4.1.3	Vergleich der drei Fangmethoden .....	49
5.4.2	<i>ERGEBNISSE DER STATISTISCHEN ANALYSE</i> .....	49
5.4.2.1	Die drei Fangmethoden im Vergleich (indirekte Gradientenanalyse) .....	51
5.4.2.2	Die beiden Substrattypen im Vergleich (indirekte Gradientenanalyse).....	53
7.3.2.3	Einfluss der Umweltfaktoren auf das Artenspektrum (direkte Gradientenanalyse).....	53
7.3.2.3.1	Aquarienaufzuchten Weichsubstrat.....	54
5.4.2.2.1	Eklektorfänge.....	60
5.4.2.2.2	Larvenfänge Weichsubstrat.....	66
5.4.2.3	multiple Regressionsanalyse Chironomidae Larvenbestimmungen im Weichsubstrat.....	73

5.4.3	<i>Diskussion</i> .....	74
5.4.3.1	Strömungsgeschwindigkeit.....	75
5.4.3.2	Sedimentbeschaffenheit.....	77
5.5	MAKROZOOBENTHOS (OHNE SPEZIELL DET. CHIRONOMIDAE) .....	79
5.5.1	<i>Artinventar und Dominanzcharakteristik</i> .....	79
5.5.2	<i>Ergebnisse der statistischen Analyse</i> .....	84
5.5.2.1	Voranalyse zur Selektion der Datensätze und Umweltparameter .....	84
5.5.2.1.1	Korrelationsanalyse Umweltparameter zu Fauna -gesamter Datensatz.....	84
5.5.2.1.2	Vergleich der gemessenen Substrat- Daten mit modellierten Substrat-Daten – Datensatz Weichsubstrat.....	86
5.5.2.1.3	Vergleich der gemessenen mit modellierten Strömungsgeschwindigkeiten - Datensatz Weichsubstrat.....	90
5.5.2.1.4	Vergleich der gemessenen mit modellierten Strömungsgeschwindigkeiten - Datensatz Hartsubstrat .....	94
5.5.2.1.5	Diskussion Voranalyse.....	97
5.5.2.2	Korrelationsanalyse Umweltparameter - Fauna Weichsubstrat .....	97
5.5.2.2.1	indirekte Gradientenanalyse .....	97
5.5.2.2.2	direkte Gradientenanalyse .....	100
5.5.2.2.2.1	Transformation und Selektion von Daten/-sätzen und Species .....	100
5.5.2.2.2.2	RDA.....	104
5.5.2.2.3	link funktions .....	108
5.5.2.2.4	multiple Regression.....	111
5.5.2.2.5	Diskussion Ergebnisse Weichsubstrat .....	114
5.5.2.3	Korrelationsanalyse physikalische Parameter im Substrat gemessen – Fauna Weichsubstrat .....	120
5.5.2.3.1	direkte Gradientenanalyse .....	121
5.5.2.3.1.1	Transformation und Selektion von Daten/-sätzen und Species .....	121
5.5.2.3.1.2	RDA.....	124
5.5.2.3.2	Diskussion physikalische Parameter im Substrat gemessen.....	125
5.5.2.4	Korrelationsanalyse Umweltparameter - Fauna Hartsubstrat .....	128
5.5.2.4.1	indirekte Gradientenanalyse .....	128
5.5.2.4.2	direkte Gradientenanalyse .....	129
5.5.2.4.2.1	Transformation und Selektion von Daten/-sätzen und Species .....	129
5.5.2.4.2.2	RDA.....	133
5.5.2.4.3	link funktions .....	137
5.5.2.4.4	multiple Regression.....	139
5.5.2.4.5	Diskussion der Ergebnisse des Hartsubstrats .....	141
5.6	ZUSAMMENFASSENDE DISKUSSION DER ERGEBNISSE.....	145
5.6.1	<i>Struktur der Biozönose</i> .....	145
5.6.2	<i>Bewertung der Biozönose</i> .....	147
5.6.3	<i>Fehlerbetrachtung der Probenahme</i> .....	149
5.7	CARABIDAE .....	151
5.7.1	<i>Artinventar und Dominanzcharakteristik</i> .....	151
5.7.1.1	Dominante Arten der einzelnen Bühnenfelder .....	154
5.7.1.2	Dominante Arten der Untersuchungsjahre 1998 und 1999.....	156
5.7.1.3	Rote Liste Arten .....	160
5.7.1.4	Wiederfund von <i>Chlaenius spoliatus</i> (Rossi) 1790 in Deutschland: .....	162
5.7.2	<i>Ergebnisse der Statistischen Analyse</i> .....	163
5.7.2.1	Voranalyse der Umweltparameter .....	163
5.7.2.1.1	Parameterreduktion für Kopplung an das hydrologisch/morphodynamischen Modell.....	163
5.7.2.1.2	Parameter mit Korngrößenfraktionen.....	166
5.7.2.1.3	Parameter ohne Korngrößenfraktionen .....	167
5.7.2.1.4	Teildatensatz 2 für multiple Regression .....	168
5.7.2.1.5	Diskussion Voranalyse .....	169
5.7.2.2	Korrelation Carabidenfauna auf Umweltparameter.....	170
5.7.2.2.1	RDA.....	170
5.7.2.2.1.1	Kopplungsfunktion .....	172
5.7.2.2.1.2	Vergleich gemessene / prognostizierte Tiere .....	174
5.7.2.2.2	Darstellung GIS.....	176
5.7.2.3	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	179
<b>6</b>	<b>ANWENDUNG DER MODELLIERUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DER GESTALTUNG VON BUHNEN/BUHNENFELDER .....</b>	<b>181</b>
6.1	ÖKOMORPHOLOGISCHE KRITERIEN (LEITBILD) FÜR DIE STRUKTUR DER ELBE IM UNTERSUCHUNGSABSCHNITT.....	181
6.2	LEITBILD FÜR DIE BIOZÖNOSE DER ELBE IM UNTERSUCHUNGSABSCHNITT .....	183
6.3	ALLGEMEINE BIOLOGISCHE ZIELVORSTELLUNGEN AN DIE GESTALTUNG VON BUHNEN.....	184

6.4	ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN BUHNEN/BUHNENFELDER AUS SICHT DES VERKEHRSWASSERBAUS .....	186
6.5	MÖGLICHKEITEN DER GESTALTUNG UND VERÄNDERUNG VON BUHNEN/BUHNENFELDERN .....	187
6.6	GETESTE BUHNEN VARIANTEN.....	188
6.7	ERGEBNISSE DER GETESTEN BUHNENFELDVARIANTEN .....	190
6.7.1	<i>Buhnenfelder bei Stromkilometer 423</i> .....	191
6.7.2	<i>Buhnenfelder bei Stromkilometer 422</i> .....	193
6.8	DISKUSSION DER MODELLIERUNGSERGEBNISSE.....	196
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>198</b>
<b>8</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>200</b>